Math. – 2013. – V. 11(12). – P. 2076–2088. DOI: 10.2478/s11533-013-0307-8.

А. А. Евсеева

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
aleksandra25_10@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ИГР

Игры издавна занимали одно из важных мест в жизни детей. Каждый школьник может рассказать свои собственные представления о тактике ведения игр от крестиков-ноликов и морского боя до шашек или шахмат. Но мало кто из них представляет, что именно математика объясняет: почему тот или иной шаг ведет к победе или проигрышу. На занятиях математического кружка очень полезно было бы научить ребят понимать и использовать математические методы поиска оптимальных стратегий в играх.

Игры, в которых участвуют два игрока, являются антагонистическими – выигрыш одного игрока означает проигрыш другого. Кроме того, игры также бывают с полной и неполной информацией. Примерами игр с полной информацией являются крестики-нолики, шашки или шахматы, а с неполной – морской бой, домино или карточные игры.

Для представления процесса любой игры можно использовать модель ориентированного графа или дерева, описывающего всевозможные ходы. В реальных играх деревья позиций разветвляются довольно широко, что делает поиск выигрышного хода довольно сложным. Однако если у игры существует своя определенная стратегия, то с использованием некоторых математических законов можно попытаться “просчитать” ситуацию наперед.

Например, в основе домино лежат арифметические и цифровые законы. Морской бой обладает определенными геометрическими тонкостями. Крестики-нолики объединяют в себе и арифметические, и геометрические нюансы. Теории карточных игр и шахматам посвящено множество специализированной литературы, в которой описаны математические закономерности поиска оптимальных решений этих игр.

Помимо поиска выигрышных стратегий особый интерес вызывают математические задачи, связанные с данными играми. Полезно будет познакомить ребят с математическими этюдами, отражающими ту или иную математическую идею. Вот примеры подобных заданий:

1. Пусть в домино играют четверо, причем каждый сам за себя. Существует ли такой расклад, при котором первый игрок выигрывает, а второму и третьему не удается выложить ни одной кости? (Использование арифметических навыков.)

2. Можно ли покрыть костями домино квадрат 8×8, из которого вырезаны противоположные углы? (Используется идея “шахматного домино”, т. е. раскраски доски в два цвета.)

3. Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске карты морского боя 10×10, чтобы наверняка попасть в линкор? (Используется идея раскраски поля в 4 разных цвета.)

4. Докажите, что при правильной игре в крестики-нолики “пять в ряд” или вообще “n в ряд” – на бесконечной доске, крестикам при любом n гарантирована ничья. (Используется метод доказательства от противного.)

5. Расставьте на пустой шахматной доске восемь ферзей

так, чтобы они не нападали друг на друга. (Используется идея разбиения плоскости на геометрические фигуры.)

Итак, решая задачи, связанные с той или иной игрой, учащиеся с одной стороны получают возможность вспомнить об особенностях данных игр, а с другой – познакомиться с интересными математическими подходами, имеющих прямое отношение к этим играм.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гик Е. Я. *Три игры: домино, морской бой, крестики-нолики.* – М.: МЦНМО, 2013. — 72 с.

2. Панов В. Н. *Шахматы для начинающих.* – М.: Изд-во “Советская Россия”, 1960. — 168 с.

В. И. Жегалов, Е. А. Созонтова

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

vzhegalov@yandex.ru, sozontova-elena@rambler.ru

ОБ ОДНОЙ СИСТЕМЕ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ИНТЕГРАЛАМИ

В области $D = \{x_0 < x < x_1,\ y_0 < y < y_1\}$ рассматривается система уравнений

$$\begin{aligned}
&\varphi_1(x,y) = a_{11}(x,y)\int\limits_{x_0}^{x}[\lambda(t,y)\varphi_1(t,y) + \mu(t,y)\varphi_2(t,y)]dt+ \\
&+a_{12}(x,y)\int\limits_{y_0}^{y}[\nu(x,\tau)\varphi_1(x,\tau) + \sigma(x,\tau)\varphi_2(x,\tau)]d\tau + f_1(x,y), \\
&\varphi_2(x,y) = a_{21}(x,y)\int\limits_{x_0}^{x}[\lambda(t,y)\varphi_1(t,y) + \mu(t,y)\varphi_2(t,y)]dt+ \\
&+a_{22}(x,y)\int\limits_{y_0}^{y}[\nu(x,\tau)\varphi_1(x,\tau) + \sigma(x,\tau)\varphi_2(x,\tau)]d\tau + f_2(x,y),
\end{aligned} \tag{1}$$